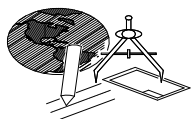


PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY JEST ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO W RAMACH REGIONALNEGO PROGRAMU OPERACYJNEGO WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO NA LATA 2014-2020.



**G L O B A L Albert Dragan**

ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin, ☎ +48 516 126 333 , ✉ instalatorzy@tlen.pl

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
WYMIANY ŹRÓDŁA CIEPŁA NA KOCIOŁ GRZEWczy C.O. + C.W.U.  
WYKORZYSTUJĄCY BIOMASĘ  
ZESTAW 45 kW  
w ramach projektu: Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na  
terenie Gminy Rybczewice – II Etap**

<b>INWESTOR:</b>	Gmina Rybczewice
<b>ADRES:</b>	Rybczewice-Drugie 119 21-065 Rybczewice-Drugie
<b>BRANŻA:</b>	SANITARNA
<b>OŚWIADCZENIE</b>	<p>Ja niżej podpisany na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2010r Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)</p> <p>OŚWIADCZAM, ŻE</p> <p>ww projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012r. w sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.</p>
<b>PROJEKTANT:</b>	inż. Albert Dragan LUB/0171/PWOS/05

Sierpień 2019r.

## SPIS ZAWARTOŚCI

I.	Strona tytułowa.....	1
II.	Spis zawartości.....	2
III.	Opis techniczny.....	3
	1. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
	2. Podstawy do opracowania.....	3
	3. Przeznaczenie.....	3
	4. Rozwiązanie projektowe.....	4
	5. Sprawdzenie instalacji.....	7
	6. Montaż.....	8
	7. Zabezpieczenie przed korozją .....	9
	8. Izolacja termiczna .....	9
	9. Wytyczne ogólne dla Właściciela/użytkownika budynku.....	9
	10. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA.....	10
	11. Wytyczne branży konstrukcyjno - budowlanej.....	11
	12. Uwagi końcowe.....	11
	13. Obliczenie efektu energetycznego i ekologicznego.....	12
IV.	Część Rysunkowa	
	Rys. 1 Schemat technologiczny kotłowni w układzie zamkniętym .....	13
	Rys. 2 Schemat technologiczny kotłowni w układzie otwartym .....	14
V.	Załączniki	
	1. Przedmiar Robót .....	15
	2. Kosztorys inwestorski .....	16
	3. Stwierdzenie przygotowania zawodowego oraz przynależność do PIIB projektanta .....	17

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie technicznego rozwiązania wymiany wyeksploatowanych źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych na kotły centralnego ogrzewania o znacznie większej sprawności zasilane paliwem ze źródeł odnawialnych.

W niniejszym projekcie ujęto wytyczne konstrukcyjno-budowlane i elektryczne.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje robót budowlanych, projektu doprowadzenia zasilania elektrycznego i uziemienia nowoprojektowanych urządzeń.

Projekt obejmuje demontaż oraz montaż instalacji technologicznej kotłowni.

### 2. Podstawy do opracowania

- zlecenie i umowa z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- dane katalogowe producentów urządzeń
- wytyczne RPO Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020 dot. DZIAŁANIA 4.1 WSPARCIE WYKORZYSTANIA OZE,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2003 r. z późniejszymi zmianami).

- Informacje zawarte w Polskich Normach i wytycznych:

- PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania” (lub równoważna),
- PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania” (lub równoważna),
- PN-B-02414. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania” (lub równoważna),
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury,

Nazwy i kody CPV robót budowlanych

453311110-0 – Instalowanie kotłów,

453311110-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania,

45321000-3 – Izolacja cieplna,

45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach,

45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45331000-6 – Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Zakres projektowanych prac wg obowiązującej Ustawy Prawo Budowlane art. 29 ust.2 pkt 16 w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 Prawo budowlane/Dz. U. z 2013r., poz 1409/ nie wymaga zgłoszenia ani pozwolenia na budowę.

Planowane przedsięwzięcie i zasięg oddziaływania inwestycji na środowisko nie wykroczy poza granice działki na której zlokalizowany jest budynek kotłowni. Stąd jego oddziaływanie ograniczy się do wpływu na ludzi, którzy będą przebywać w budynkach lub w ich pobliżu w czasie wykonywania prac. To niekorzystne oddziaływanie będzie jednak krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia realizacji inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko.

### 3. Przeznaczenie

Instalacja kotła na paliwo stałe pracować będzie na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym jednorodzinny. o zapotrzebowaniu ciepła na cele grzewcze oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej nie przekraczającym 45kW.

### 4. Rozwiązanie projektowe montażu kotła wykorzystującego biomasę

#### 4.1. Kocioł

Projektuje kocioł na biomasę o następujących parametrach:

- moc 45 kW
- sprawność nominalna nie mniejsza niż 90%
- dopuszczalna temperatura robocza 85°C
- zgodność z wymaganiami dla 5 klasy wg PN-EN 303.5 – 2012 (lub równoważna), i dyrektywy EU dotyczącej Eco Design (eko projekt).

Zaprojektowany kocioł grzewczy jest stalowy oraz trójciagowy, wyposażony w palnik do automatycznego spalania pelletu. Część wymiennika kotła wykonana jest w technologii płomieniówkowo – półkowej z poziomym przepływem spalin. Wymieniona technologia jest przystosowana ilością i średnicami do efektywnego spalania pelletu. Kocioł musi posiadać wodną podłogę komory paleniskowej. Grubość blachy, z której wykonany jest wymiennik w kotle powinna mieć nie mniej niż 5 mm.

Dla potwierdzenia tych parametrów wykonawca zobowiązany jest dołączyć sprawozdanie z przeprowadzonego badania kotłów (poza świadectwem określającym klasę kotła) zgodnie z normą PN-EN 303.5 – 2012, a także schemat kotła (rysunki z przekrojami), który był poddany badaniu.

Kocioł płynnie modulowany w zakresie 30 % - 100 % mocy, wyposażony w palnik pelletowy typu wrzutowego, posiadający element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika. Ponadto palnik posiada system skutecznego usuwania szlaku umożliwiający spalanie pelletu w klasie A1, A2 i B – mechaniczny zgarniacz szlaku dopasowany kształtem do kształtu podłogi („V”) sterowany z automatyki kotła.

Kocioł wyposażono w zbiornik paliwa malowany proszkowo o pojemności minimum 300 dm<sup>3</sup>.

W przypadku możliwości adaptacji kotłów w pomieszczeniach o małych wymiarach zakłada się, że szerokość kotła dla mocy 15 i 25 kW nie będzie większa niż 50 cm, a dla kotła 30 - 35 kW nie będzie większa niż 60 cm. Szerokość zbiornika paliwa nie powinna być większa niż 60 cm. Wysokość kotła i zbiornika paliwa nie powinna przekroczyć 155 cm. Głębokość kotła nie powinna przekraczać 90 cm, nie licząc palnika. Palnik powinien być montowany w przedniej części kotła.

Ze względu na różnorodne wielkości pomieszczeń w których mają zostać zamontowane kotły, kocioł i zasobnik paliwa (pelletu) nie mogą być połączone ze sobą – mają stanowić dwa osobne urządzenia, tak aby można było swobodnie ustawiać zbiornik z paliwem zarówno z prawej jak i z lewej strony kotła a także od przodu kotła. Palnik ma być montowany z przodu kotła w jego drzwiach.

Dla możliwości adaptacji kotłów w niskich pomieszczeniach wszelkie czynności obsługowe i okresowe czyszczenie kotła (w tym wymiennika) muszą być realizowane wyłącznie od przodu kotła. Czyszczenie kotła od góry w niskich pomieszczeniach często jest bardzo trudne lub niewykonalne.

Ze względu na oczekiwany przez Zamawiającego minimum 5 - letni okres gwarancji, preferuje się dostawy kotłów, w których nie zastosowano innych materiałów niż stal, biorąc pod uwagę komorę spalania i wymiennik kotła (np. wkłady ceramiczne, wermikulit, etc.).

#### **4.1.1. Wymagane wyposażenie kotłów**

Wymagane główne elementy kotłów:

- kocioł wykonany w klasie 5 efektywności energetycznej i emisyjności wg normy PN-EN 303-5:2012 lub równoważnej oraz zgodnie z rozporządzeniem UE dotyczącym certyfikatu ECODESIGN,
- kocioł płynnie modulowany w zakresie 30 % - 100 % mocy, wyposażony w palnik pelletowy typu wrzutowego.
- palnik z mechanicznym zgarniaczem szlaku uruchamianym cyklicznie z automatyki kotła,
- palnik wyposażony w zróżnicowany system dysz powietrza,
- ciepłomierz kompaktowy umożliwiający pomiar ilości wyprodukowanej energii cieplnej o przepływie nominalnym min. 0,6 m<sup>3</sup>/h z możliwością przesyłania danych do sterownika kotła,
- palnik wyposażony w system bez narzędziowego dostępu do komory powietrznej paleniska - klamry (czyszczenie, serwis, kontrola) – możliwość czyszczenia palnika (dysz paleniska) bez użycia narzędzi do jego demontażu,

- palnik wyposażony w system bez narzędziowego dostępu do podzespołów elektrycznych (szybki demontaż osłony głównej) - możliwość wymiany czujnika i fotoelementu bez użycia narzędzi - konieczny jedynie wkrętak do zacisków w listwie elektrycznej,
- palnik wyposażony w system bez narzędziowego dostępu do zapalarki/ grzałki (kontrola, wymiana) - możliwość wymiany grzałki bez użycia narzędzi - konieczny jedynie wkrętak do zacisków w listwie elektrycznej,
- obrotowy, wysuwany, kątowy kominiek wlotowy paliwa.

#### 4.1.2. Opis techniczny funkcji projektowanego regulatora kotła

Projektowany regulator dla kotłów powinien spełniać minimalną funkcjonalność pracy w zakresie następujących czynności:

- sterowanie zapalarką,
- sterowanie podajnikiem,
- sterowanie wentylatorem nadmuchowym,
- sterowanie pompą centralnego ogrzewania c.o.,
- płynne sterowanie obiegiem z zaworem mieszającym,
- odczyt danych z ciepłomierza zamontowanego na przewodzie powrotnym CO,
- sterowanie pompą c.w.u.,
- współpraca z termostatem pokojowym,
- sterowanie tygodniowe, pod warunkiem podłączenia termostatu pokojowego,
- kooperacja z regulatorem pokojowym (z komunikacją tradycyjną - dwustanową lub wyposażonym w komunikację RS),
- możliwość podłączenia modułu LAN z opcją sterowania funkcjami sterownika za pomocą telefonu komórkowego z dostępnością do internetu,
- wbudowany moduł Ethernet umożliwiający sterowanie funkcjami podglądu parametrów uzysku energetycznego za pomocą Internetu na potrzeby budowy rozwiązania technologii informacyjno – komunikacyjnej beneficjenta,
- możliwość podłączenia dwóch dodatkowych modułów sterujących zaworami mieszającymi obiegów C.O.

Aby zapewnić optymalną pracę kotła należy stosować paliwa o odpowiednich parametrach. Zgodnie z normą DIN 51731 lub DIN EN 14961-2:2011 (lub równoważną), granulát powinien posiadać następujące własności:

- granulacja 6-8 mm;
- wartość opałowa 17500 – 19000 kJ/kg;
- zawartość popiołu maksymalnie 1,5%;
- wilgotność maksymalnie: 10%,
- zawartość siarki maks. 0,03%
- zapopielenie maks. 0,7%
- gęstość nasypowa > 600kg/m<sup>3</sup>

#### 4.1.3. Minimalne parametry decydujące o równoważności.

Dane techniczne	Jednostka	Parametry
Parametry kotła zgodne z normą (5 klasa) potwierdzoną certyfikatem wydanym przez jednostkę oceniającą zgodność w rozumieniu rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z 9 lipca 2008 r. – wymaganie obligatoryjne lub równoważne	Norma	PN-EN303-5:2012 KLASA 5
Spełnia Dyrektywy o eko projekt (eco design) - wymaganie obligatoryjne lub równoważne	Rozporządzenie Komisji UE	UE 2015/1189 UE 2009/125/WE
Minimalna sprawność kotła	%	90
Płynna modulacja mocy kotła w zakresie	%	30 - 100

Minimalna temperatura powrotu czynnika grzewczego	°C	55
Maksymalna temperatura pracy	°C	85
Ogranicznik temperatury STB	°C	94
Minimalna ilość ciągów spalin w wymienniku		Trzy ciągi spalin
Minimalna grubość blachy w wymienniku	mm	5
Budowa wymiennika		Płomieniówkowo- półkowa z poziomym przepływem spalin
Maksymalna wysokość kotła i zasobnika na pellet	mm	1400
Dopuszczone materiały w komorze spalania, palnika i wymienniku		Stal, żeliwo
Maksymalna szerokość kotła i zasobnika na pellet	mm	600
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	2
Pojemność zasobnika minimum	dm <sup>3</sup>	300
Minimalna długość rury podającej pellet ze spiralą	mm	1350
Minimalna długość rury przeźroczystej giętkiej	mm	1000
Wymagany zakres modulacji palnika	%	30 - 100
Wymagane elementy wyposażenia palnika	Kpl	Zapalarka ceramiczna, fotoelement, czujniki temperatury, automatyczne czyszczenie palnika, (zgarniacz szlaki)
Dopuszczona budowa palnika	Kpl	Wrzutowy (nasypowy)
System napowietrzania procesu spalania	Kpl	Dysze powietrza pierwotnego, dysze powietrza wtórnego
Sterownik umożliwiający zliczanie i zapis na karcie micro SD (SD) impulsów z zewnętrznego przepływomierza z czujnikami temperatury zasilanie/ powrót – funkcja zliczania ciepła.	Kpl	Obligatoryjnie
Możliwość podłączenie do sterownika modułu komunikacji internetowej umożliwiającego zdalny dostęp do parametrów kotła, w tym informacji o ilości wytworzonego ciepła przez kocioł – wymaga podłączenia do sieci INTERNET.	Kpl	Obligatoryjnie

## 4.2 Układ odprowadzania spalin

Spaliny z kotła odprowadzić do indywidualnego komina. o średnicy 150mm przy zachowaniu minimalnej wysokości 6m zapewniającej ciąg kominowy na poziomie 20Pa – potwierdzony opinią kominiarską.

Komin powinien być wyprowadzony min. 60cm ponad najwyższą krawędź dachu. Przewód kominowy powinien być wolny od innych połączeń. Ściany kanału kominowego powinny być gładkie, szczelne oraz bez przewężeń i załamań. Komin w dolnej części, poniżej czopucha kotła, powinien mieć otwór wyczystny konieczny do usuwania sadzy i popiołu.

Czopuch kotła łączy się z kominem za pomocą kanału z blachy żaroodpornej, który należy szczelnie nasadzić na wylot czopucha i osadzić w kominie. Kanał ten powinien się wznosić i być nie dłuższy niż 400 mm. Wszelkie zmiany kierunku trzeba wykonać za pomocą łagodnych łuków, aby zminimalizować opory przepływu spalin

Właściwa wysokość i przekrój przewodu kominowego mają istotny wpływ na pracę kotła oraz gwarantują bezpieczną eksploatację i wysoką sprawność urządzenia. Niewłaściwe wymiary przewodu kominowego mogą być przyczyną zaburzeń w pracy kotła powodujące wydobywanie się dymu do pomieszczeń kotłowni, brak możliwości uzyskania nominalnej mocy kotła, przegrzewanie się palnika.

Warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni jest uzyskanie przez Użytkownika pozytywnej opinii kominiarskiej o prawidłowości montażu komina i drożności przewodów dymowych oraz zachowania ciągu kominowego na poziomie 20Pa.

W przypadku istniejących kominów ceglanych, murowanych zaleca się montaż jednościennego wkładu ze stali kwasoodpornej.

Zgodnie z zapisami RPO Województwa Lubelskiego zakup i montaż wkładu kominowego jest kosztem nie kwalifikowanym i pozostaje do zrealizowania staraniem i kosztem Użytkownika.

#### **4.3 Wentylacja kotłowni**

W kotłowni z kominem o naturalnym ciągu nie można stosować wentylacji mechanicznej. W pomieszczeniu, w którym zainstalowany jest kocioł, powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotła z mocą cieplną nominalną, a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni.

##### **Nawiew:**

Dla kotłowni o mocy cieplnej 45kW przyjęto powierzchnię otworów nawiewnych nie mniejszą niż 200cm<sup>2</sup>

W celu dostarczenia wymaganej do spalania ilości powietrza w pomieszczeniu kotła wykonać czerpnię powietrza w ścianie zewnętrznej i kanał nawiewny Z-towy. Dolna krawędź otworu nawiewnego powinna się znajdować na wysokości 0,3 m nad posadzką, a otwór nie może mieć żadnych urządzeń zamykających czy ograniczających przepływ powietrza. Czerpnię zabezpieczyć z obu stron siatką.

##### **Wywiew:**

Pomieszczenie kotła powinno mieć kanał wywiewny o przekroju nie mniejszym niż 14×14 cm, z otworem wlotowym pod sufitem pomieszczenia, wprowadzony ponad dach budynku

Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń do zamykania.

Otwory wlotowe i wylotowe nie mogą być zamykane. Wlot i wylot zabezpieczyć siatką drucianą o wielkości oczek 10 x 10 mm. Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego.

Wykonanie wentylacji kotłowni należy do obowiązków Użytkownika, który po wykonaniu prac winien uzyskać pozytywną opinię kominiarską w zakresie prawidłowego działania wentylacji kotłowni, co jest warunkiem niezbędnym do uruchomienia instalacji kotłowni.

#### **4.4. Pomieszczenie składu opału:**

Istniejące pomieszczenie przeznaczone jako kotłownia zostanie wykorzystane do składowania pelletu w workach 15-25 kg. Worki należy składować na drewnianych paletach celem ochrony przed zawilgoceniem. Na pelletey (nawet workowane) nie może padać deszcz, ani śnieg.

#### **4.5. Zasobnik c.w.u**

Na odejściu instalacji grzewczej ładującej zasobnik c.w.u. zainstalować pompę ładującą. Pompa ta pracuje w trybie przerywanym (po przekroczeniu minimalnej temp. kotła ładuje podgrzewacz wody do osiągnięcia zadanej temperatury). W zależności od typu pracy może pracować również w trybie priorytetu podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Projektuje się podłączenie do istniejącego podgrzewacza c.w.u. użytkownika, przy czym podgrzewacz ten powinien pełnić funkcję podstawowego i jedyne go zasobnika c.w.u., który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u.

Podłączenie należy wykonać zgodnie z zasadami podanymi przez producenta podgrzewacza.

W przypadku uczestnictwa Beneficjenta w programie RPO Województwa Lubelskiego dot. montażu instalacji solarnych lub pomp ciepła jako zasobnik c.w.u. zostanie wykorzystany zasobnik dwuwężownicowy ujęty w zestawie instalacji solarnej lub pompy ciepła.

#### **4.6 Zawór czterodrogowy**

Do połączenia układu kotłowego z instalacjami c.o. oraz cwu użytkownika dobrano obrotowy 4-drogowy zawór mieszający z jednoczesnym podniesieniem temperatury powrotu wody grzewczej do kotła. Zawór wyposażony jest w pokrętki do regulacji ręcznej oraz ograniczniki kąta obrotu ułatwiające odpowiednią nastawę. Precyzyjną automatyczną nastawę zadanych temperatur przewiduje się przy pomocy siłownika montowanego na

korpusie zaworu oraz wykonywania nastaw z panelu sterującego kotła. Wymaga się, aby napęd elektryczny (siłownik) zaworu mieszającego był zainstalowany w czasie pełnego otwarcia 90 –120s,  
Dla instalacji o mocy do 25kW i  $\Delta T$  20°C dobrano zawór mosiężny DN20 o przyłączach ¾" oraz Kvs 6,3.  
- ciśnienie pracy max 10bar, temperatura pracy 5-110°C

#### 4.7. Dobór i opis przetwornika przepływu

Aby wyliczyć dzienną oraz sumaryczną energię cieplną wytworzoną przez kocioł projektuje się przetwornik przepływu z możliwością przesyłania danych do sterownika kotła.

Przepływ obliczeniowy kotłowni:

$$V=0,86 \cdot Q / dt$$

Moc kotłowni: 15 kW

$$V=0,86 \cdot 45 / 10 = 3,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto przetwornik przepływu:

-o przepływie nominalnym  $g_n=3,87 \text{ m}^3/\text{h}$

-przyłącze gwintowane dn25

-temperatura pracy  $T=90^\circ\text{C}$ .

- miejsce montażu przetwornika powinno być tak dobrane, aby zminimalizować uderzenia i wibracje mechaniczne oraz pola elektromagnetyczne, które mogą spowodować uszkodzenia ciepłomierza.

- należy przeciwdziałać niekorzystnym warunkom hydraulicznym (kavitacja, pulsowaniu przepływu, uderzeniom hydraulicznym, które mogą spowodować uszkodzenie ciepłomierza Dany typ przetwornika przepływu należy montować zgodnie z pozycją pracy (geometria) poziom, pion, skos. Zapewniając odcinki proste przed 5xdn i za przetwornikiem 3xdn.

#### 4.8. Zabezpieczenie instalacji i kotłowni

Projektowane kotły należy wyposażać w:

- bezpieczną rurę podającą paliwo z zasobnika paliwa – cofnięcie płomienia do rury podajnika powoduje stopienie specjalnej elastycznej rury łączącej palnik ze zbiornikiem odcinając tym samym dostawę paliwa pelletowego,
- zabezpieczenie termiczne kotła STB zabezpieczające system grzewczy przed przegrzaniem. Po wyłączeniu kotła przez STB (temp.  $90 \div 95^\circ\text{C}$ ) i wystygnięciu kotła do temp.  $60^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ , następuje jego automatyczne odblokowanie. Stan alarmowy przegrzania kotła wyświetlany jest na wyświetlaczu regulatora z opisem ewentualnych przyczyn jego wystąpienia. Po zadziałaniu STB pompa obiegowa pracuje. W razie powtarzających się wyłączeń kotła przez STB, należy wstrzymać eksploatację kotła i stwierdzić przyczynę przegrzewania się kotła,
- wyłącznik krańcowy wymagany przy opalaniu biomasą – montowany na pokrywie zasobnika paliwa zapobiega przedostaniu się żaru do zasobnika paliwa. W przypadku niedomkniętych drzwi zasobnika paliwa wyłączany jest wentylator oraz podajnik ślimakowy.

Zabezpieczenie minimalnej temperatury powrotu na kocioł oprócz nastaw zaworu czterodrogowego stanowić będzie pompa krótkiego obiegu kotłowego o parametrach DN25,  $Q_{\max}=3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{\max} 4,0 \text{ m}$

##### 4.1.4. Praca w układzie zamkniętym

W celu montażu kotła na paliwo stałe w układzie tzw. zamkniętym, konieczne jest spełnienie wymogów normy PN-EN303-5 (lub równoważnej), dotyczącej montażu kotłów w układach ciśnieniowych.

Projektuje się dopuszczająco-upustowy zawór bezpieczeństwa termicznego pozwalający na podłączenie kotła do instalacji zabezpieczonej zaworem bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zawór ten służy do temperaturowego zabezpieczenia kotła w momencie jego niekontrolowanego przegrzania. Zawór ten wykonany jest w wersji dwudrogowej, nie posiada konieczności łączenia z żadnym dodatkowym urządzeniem, a łączy się go jedynie z zasilaniem i powrotem kotła. Ma on za zadanie przy wzroście temperatury do około  $94^\circ\text{C}$  otworzyć najpierw zawór napełniający połączony z reduktorem ciśnienia, a następnie po wzroście temperatury do około  $97^\circ\text{C}$  otworzyć zawór spustowy upuszczając gorącą wodę do kanalizacji. Zimna woda przepływając przez kocioł ma za zadanie schłodzić nadmiernie rozgrzany wymiennik kotła.



Dla poprawnego działania zaworu konieczne jest zabezpieczenie instalacji grzewczej zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 2,5 bar. – umieszczonego na przewodzie wychodzącym z kotła. Wylot z zaworu bezpieczeństwa skierowano nad podłogę na wysokości 15 cm. Zawór posiada przyłącza: G $\frac{1}{2}$ " x Rp $\frac{3}{4}$ "

Jako zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia projektuje się przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 50 dm<sup>3</sup>.

#### 4.1.5. Praca w układzie otwartym

Montaż kotła do instalacji grzewczej systemu otwartego powinien być wykonany zgodnie z normą PN-91 B-02413 (lub równoważną). Prawidłowo wykonana instalacja zapewnia bezpieczną i poprawną pracę kotła oraz całego systemu grzewczego.

Elementy zabezpieczające wymienione poniżej jako obowiązkowe wytyczne normowe nie wchodzą w zakres dostawy urządzeń i remontu kotłowni. W przypadkach niezgodności istniejących układów grzewczych mieszkańców z poniższymi wymaganiami dostosowanie instalacji do obecnie obowiązujących przepisów pozostaje do spełnienia własnym kosztem i staraniem użytkownika. Prawidłowe wykonanie opisanych zabezpieczeń stanowi warunek konieczny i niezbędny do uruchomienia kotłowni pracującej w układzie otwartym instalacji.

#### **Zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia:**

**Naczynie wzbiornicze** powinno odpowiadać normie PN-91/B-02413 (lub równoważnej), jego pojemność użytkowa nie może być mniejsza niż 4% całkowitej pojemności układu grzewczego. Naczynie wzbiornicze powinno być umiejscowione na takiej wysokości aby w czasie pracy instalacji w żadnym punkcie nie nastąpiła przerwa w przepływie czynnika grzewczego. W instalacjach grawitacyjnych  $H > 0,3\text{m}$ , w instalacjach pompowych wysokość powinna być większa niż 0,7 wysokości podnoszenia pompy  $H > 0,7H_p$ .

Aby uniknąć hałasu kawitacyjnego wymagane jest zapewnienie minimalnego ciśnienia na króćcu ssawnym pompy (parametr ten podawany jest w DTR pompy).

**Rura wzbiornicza** łączy dolną część naczynia wzbiorniczego z górną częścią przestrzeni wodnej kotła i odprowadza do naczynia przyrosty objętości czynnika grzewczego wywołane zmianami temperatury, powinna być podłączona bezpośrednio nad kotłem, nie mogą być na niej montowane żadne zawory

**Rura bezpieczeństwa** łączy górną część przestrzeni wodnej kotła z powietrzną przestrzenią naczynia wzbiorniczego - powyżej rury przelewowej i odprowadza do naczynia mieszaninę wodno parową w przypadku nagłego wzrostu ciśnienia.

**Rura przelewowa** łączy górną część przestrzeni naczynia wzbiorniczego z pomieszczeniem kotłowni, odprowadza nadmiar wody z naczynia wzbiorniczego do kanalizacji. Średnica rury nie może być mniejsza niż rury wzbiorniczej i bezpieczeństwa, nie mogą być na niej montowane żadne zawory.

**Rura odpowietrzająca** powinna posiadać co najmniej 15 mm średnicy wewnętrznej i może być podłączona bezpośrednio do naczynia lub rury przelewowej.

Dobór średnic rur w układzie otwartym w kotłowni o mocy 45kW:

Rura wzbiornicza średnica nominalna [mm]	Rura bezpieczeństwa średnica nominalna [mm]	Rura przelewowa średnica nominalna [mm]
<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>

#### 4.9. Przewody i armatura

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 (lub równoważną), łączonych przez spawanie lub skręcanie. Stosować kolana gięte o promieniu  $R=3D$ .

Instalację wody zimnej, ciepłej użytkowej i cyrkulacyjnej wykonać z rur stalowych, miedzianych lub PP stabi dopuszczonych do stosowania w budownictwie i do wody pitnej o dopuszczalnym ciśnieniu roboczym min. PN 10 i temp. roboczej 80°C.

Jako armaturę odcinającą i zabezpieczającą zastosować zawory odcinające i zwrotne, gwintowane, temperatura pracy do 100°C, ciśnienie max 2,5 MPa. Przy kolektorze kotłowym, sprzęgle i innych elementach kotłowni zastosować połączenia kołnierzowe lub śrubunkowe dające możliwość demontażu strategicznych elementów kotłowni.

Na dopływie zimnej wody zastosować zawory odcinające, zawór redukcyjny, zawór bezpieczeństwa o średnicy dolotowej 3/4" o ciśnieniu otwarcia 0,6 MPa., oraz zawór spustowy przy podgrzewaczu.

Instalacja c.o. podłączona do kotła musi być wyposażona w kurek spustowy, który musi znajdować się w najniższym punkcie instalacji i jak najbliżej kotła, jednak w sposób zapewniający wygodny dostęp do zaworu i króćca do podłączenia węża spustowego.

## 5. Sprawdzenie instalacji

Po zmontowaniu kompletnej instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich wykonanych instalacji, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia przeponowe powinny być odcięte.

Armaturę i rurociągi kotłowni po zamontowaniu należy dokładnie przepłukać. Płukanie rurociągów i urządzeń cieplnych należy wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie uznaje się za zakończone o ile stężenie zanieczyszczeń nie przekroczy  $5 \text{ mg/dm}^3$ .

Następnie instalację należy poddać próbie szczelności na zimno i gorąco, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II.

Ciśnienie próbne dla instalacji c.o. 0,6 MPa.

Badanie urządzeń zabezpieczających instalację ogrzewania wodnego systemu zamkniętego należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-91/B-2419 (lub równoważną), po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do  $40^{\circ}\text{C}$ ,
- podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$  gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033, (lub równoważną),
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą  $0,05 \text{ MPa}$  na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym, lecz nie większym niż  $0,6 \text{ MPa}$ ,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

## 6. Montaż

Kocioł opalany biomasą umieścić na w istniejącej kotłowni po uprzednim demontażu starego kotła. Montaż kotła wykonać zgodnie z wytycznymi producenta zachowując odległości od przegród umożliwiające dostęp do wszystkich części kotła wymagających obsługi konserwacji i czyszczenia, zachowując minimalną odległość od przodu kotła do przegrody nie mniejszą niż 1,0m, minimalną odległość między tylną częścią kotła a ścianą 40 cm, minimalną odległość od lewej bocznej ściany 10 cm.

Podczas instalacji i eksploatacji kotła należy utrzymywać bezpieczną odległość 200 mm od materiałów łatwopalnych. Dla materiałów łatwopalnych, które szybko i łatwo się palą nawet po usunięciu źródła zapłonu (np. papier, tektura, karton, drewno, tworzywa sztuczne) odległość rośnie dwukrotnie, tzn. do 400 mm. Jeżeli stopień palności nie jest znany, bezpieczną odległość również należy podwoić.

Kocioł powinien być ustawiony na niepalnej, izolującej cieplnie podkładce, która z każdej strony kotła powinna być większa od podstawy kotła o 20 mm. Jeżeli kocioł umieszczony jest w piwnicy, zaleca się ustawić go

na podmurówce o wysokości min. 50mm. Wytrzymałość stropu, na którym kocioł jest ustawiony powinna uwzględniać masę kotła, a podłogę pod kocioł powinno być dokładnie wypoziomowane.

Skład paliwa powinien znajdować się w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu w pobliżu kotła lub w kotłowni ale nie bliżej niż 400 mm od kotła.

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku.

Projekt kotłowni opracowano w oparciu o normę PN-87/B-02411 – Kotłownie wbudowane na paliwo stałe (lub równoważną)

Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Rurociągi stalowe instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie rury muszą być tak mocowane, aby:

- mogły się wydłużać,
- nie wpadały w drgania,
- przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań),

Proponuje się stosować rozwiązania systemowe.

Wszystkie czujniki temperatury montowane na elementach instalacji (np. czujnik C.O. za siłownikiem, czujnik powrotu) powinny być utwierdzone do gładkich czystych powierzchni z uwzględnieniem dobrego styku. Aby zapewnić rzetelny odczyt temperatury gwarantujący poprawną pracę kotła czujniki koniecznie powinny być zaizolowane.

## 7. Zabezpieczenie przed korozją

Po uzyskaniu wyniku pozytywnego z obu prób ciśnienia należy instalację oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97051(lub równoważną) , a następnie pomalować antykorozyjnie.

## 8. Izolacja termiczna

Wszystkie przewody rozprowadzające w kotłowni należy zaizolować pianką poliuretanową półtwardą stosownie do średnicy zewnętrznej. Norma obowiązująca dla izolacji cieplnych przewodów - PN-B-02421, lipiec 2000 – „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń, wymagania i badania odbiorcze” (lub równoważną). Zgodnie z powyższą normą, do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873:1996) (lub równoważną).

Grubość izolacji przewodów w zależności od ich średnicy, przeznaczenia oraz parametrów czynnika grzejącego do 95°C podaje poniższa tabela:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) <sup>1)</sup>
	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4

**Uwaga:** przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub

uszkodzenia.

## 9. Wytyczne ogólne dla właściciela/użytkownika budynku:

Zgodnie z RPO Województwa Lubelskiego do obowiązków właściciela/użytkownika budynku prywatnego należy wykonanie i sfinansowanie:

- prac przygotowawczych koniecznych do wykonania w związku z montażem kotła np. doprowadzenia instalacji zimnej i ciepłej wody, instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji elektrycznej z zabezpieczeniem i uziemieniem do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody i kocioł oraz dostosowanie ww. instalacji do obecnie obowiązujących przepisów prawa i norm. (prawidłowe zabezpieczenie instalacji kotłowni w układzie otwartym)
- prac porządkowych (np. zapewnienie dojścia i możliwości montażu urządzeń kotłowni)
- prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji kotłowej (np. pogłębienia pomieszczeń, wykonania posadzek, cokołów pod zasobnik ciepłej, robót ziemnych, wykopów, konstrukcji wsporczych i fundamentów)
- pokrycie kosztów zakupu materiałów i montażu wkładu kominowego,
- Obowiązkiem nałożonym na właściciela lub zarządcę budynku, wynikającym z ustawy Prawo Budowlane, jest użytkowanie budynku zgodnie z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywanie go w należytym stanie technicznym i estetycznym, a także poddawanie, w czasie jego użytkowania, okresowym kontrolom, polegającym na sprawdzeniu stanu sprawności technicznej i wartości użytkowej całego budynku, estetyki budynku oraz jego otoczenia.
- Obowiązek zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji (urządzeń) piorunochronnych w budynku, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy, obciąża właściciela lub zarządcę budynku. Kontrole w zakresie dotyczącym instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny być przeprowadzane okresowo:
  - co najmniej raz w roku, polegające na sprawdzeniu stanu technicznej sprawności instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne lub niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania budynku,
  - co najmniej raz na 5 lat, polegające na badaniu instalacji elektrycznych i piorunochronnych, w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.
  - do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku, w zakresie zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji elektrycznych, należy kontrola oprzewodowania, osprzętu, aparatury rozdzielczej i sterowniczej, urządzeń zabezpieczających oraz uziemienia, łączników instalacyjnych, gniazd wtyczkowych, bezpieczników topikowych, wyłączników nadprądowych, wyłączników ochronnych, różnicowoprądowych oraz odbiorników energii elektrycznej, stanowiących wyposażenie budynku

Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych i piorunochronnych powinny przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją odpowiednich instalacji i urządzeń elektrycznych.

Projektowana kotłownia przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia i jest bezpieczna. Poszczególne urządzenia w kotłowni należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń.

## 10. Wytyczne branży elektrycznej i AKPiA

### 10.1. Instalacja elektryczna

Zaleca się aby sterownik kotła i pompy wymagające zasilania podłączone były do gniazda elektrycznego 230V objętego ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim zrealizowaną za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania z wykorzystaniem urządzeń ochronnych (wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych).

W przypadku instalacji elektrycznej wykonanej w układzie TN-C dla której nie ma możliwości zastosowania wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych zaleca się wykonanie nowego obwodu zasilania gniazda 230V w układzie TN-C-S i zabezpieczenie go wyłącznikiem przeciwprzepięciowym różnicowoprądowym.

Role zabezpieczenia przeciążeniowego winien stanowić wyłącznik nadprądowy.

Dostosowanie instalacji elektrycznej do w/w zaleceń leży po stronie Właściciela lub Zarządcy budynku.

### 10.1.1 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiających

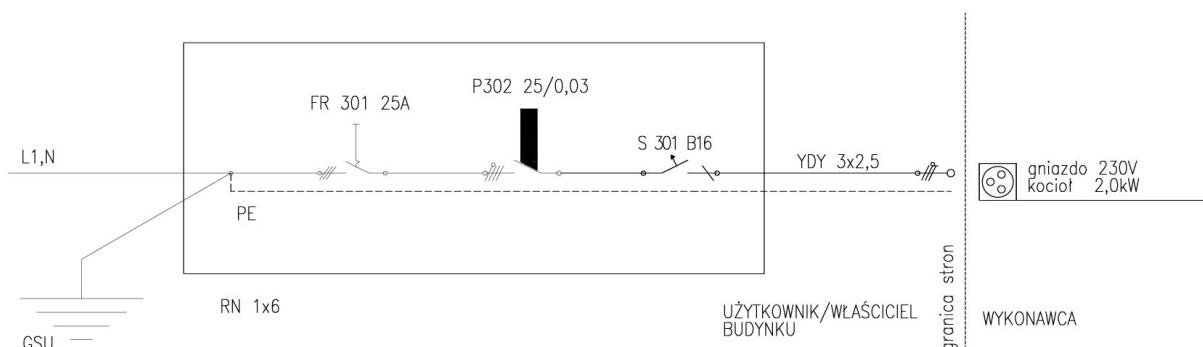
W celu przygotowania instalacji do obowiązujących przepisów należy w pomieszczeniu kotłowni (podgrzewacza ciepłej wody) wykonać główną szynę uziemiającą. Szyna ta winna mieć bezpośrednie połączenie np.. bednarką ZnFe 25x4mm do uziomu indywidualnego na zewnątrz budynku. Rezystancja uziemienia  $R < 10 \Omega$ .

Do tej szyny należy podłączyć wszystkie metalowe elementy - kocioł, podgrzewacz ciepłej wody, metalowe rury , itd. W tablicy głównej dokonać rozdziału przewodu "PEN" na „PE” i „N”. Wspólną szynę połączyć z główną szyną uziemiającą przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>

W przypadku braku ochrony przeciwprzepięciowej istniejącej instalacji elektrycznej zaleca się zastosowanie indywidualnych bloków przeciwprzepięciowych przyłączanych do gniazda elektrycznego stanowiącego miejsce zasilania urządzeń instalacji solarnej. Ochronne bloki przeciwprzepięciowe dostarcza Użytkownik budynku.

Całość robót związanych z dostosowaniem istniejącej instalacji elektrycznej zlecić uprawnionemu

### 10.1.2. Schemat instalacji elektrycznej umożliwiający prawidłowe podłączenie kotła



## 10.2. AKPiA

### 10.2.1 Sterownik kotła

Kocioł wyposażony zostanie w sterownik spełniający minimalną funkcjonalność pracy w zakresie czynności:

- sterowanie zapalarką,
- sterowanie podajnikiem,
- sterowanie wentylatorem nadmuchowym,
- sterowanie pompą centralnego ogrzewania c.o.,
- płynne sterowanie obiegiem z zaworem mieszającym,
- odczyt danych z ciepłomierza zamontowanego na przewodzie powrotnym CO,
- sterowanie pompą c.w.u.,
- współpraca z termostatem pokojowym,
- sterowanie tygodniowe, pod warunkiem podłączenia termostatu pokojowego,
- kooperacja z regulatorem pokojowym (z komunikacją tradycyjną - dwustanową lub wyposażonym w komunikację RS),
- możliwość podłączenia modułu LAN z opcją sterowania funkcjami sterownika za pomocą telefonu komórkowego z dostępnością do internetu,
- wbudowany moduł Ethernet umożliwiający sterowanie funkcjami podglądu parametrów uzysku energetycznego za pomocą Internetu na potrzeby budowy rozwiązania technologii informacyjno – komunikacyjnej beneficjenta,
- możliwość podłączenia dwóch dodatkowych modułów sterujących zaworami mieszającymi obiegów C.O.

### 10.2.2. Termostat pomieszczeniowy (pokojowy)

Zestaw należy wyposażać w termostat pokojowy z możliwością programowania tygodniowego używany do automatycznej regulacji temperatury wewnętrznej ogrzewanego budynku. Termostat steruje pracą pompy C.O. oraz siłownikiem płynnie regulującym temperaturę C.O.

## 11. Wytyczne branży konstrukcyjno-budowlanej

Sposób montażu urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta. Lokalizację elementów instalacji uzgodnić z właścicielem budynku. Całość instalacji wykonać zgodnie z częścią rysunkową i opisową projektu. Prace montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi.

W oparciu o PN-B02431 ściany i strop w pomieszczeniu kotłowni powinny posiadać odporność ogniową EI-60 natomiast drzwi do kotłowni EI-30, składu paliwa EI-60. Drzwi kotłowni w klasie EI30 muszą otwierać się na zewnątrz.

## 12. Uwagi końcowe

- Wykonawca powinien zamontować zestawy kotłowni w oparciu o kotły o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależne od producenta instytucje badawcze.
- Wszystkie kotły powinny pochodzić od jednego producenta.
- Za stan istniejących w budynku instalacji odpowiada właściciel budynku. W przypadku, gdy istniejące instalacje są niezgodne z obowiązującymi przepisami Właściciel powinien doprowadzić je do obowiązujących przepisów.
- Przed przekazaniem instalacji do użytkowania należy dokonać przeszkolenia użytkownika/właściciela instalacji oraz przekazać instrukcję obsługi i eksploatacji. Z powyższych czynności należy sporządzić protokół.
- Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

## 13. Obliczenie efektu energetycznego i ekologicznego

### Dane przyjęte do obliczeń:

Roczna ilość ciepła na cele C.O. + CWU ze stratami:  $Q_r = 45000 \text{ kWh/r} = 162 \text{ GJ/r}$

Przyjęta średnioroczna sprawność wytwarzania w kotle węglowym:  $\eta_{k\dot{s}r} = 60\%$

Wartość opałowa paliwa (węgiel kamienny):  $W_o = 22\,000 \text{ kJ/kg} = 0,022 \text{ GJ/kg}$

$Q_d = 123,28 \text{ kWh/doba} = 0,44383 \text{ GJ/d}$

Wymagana roczna ilość paliwa na CO +CWU:

$M_0 = Q_d / W_o : 60\% = 20,17 : 60\% \times 365 / 1000 = 12,27 \text{ ton/r}$

Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>, kg/Mg:  $r_{CO_2} = 1\,850$

$E_{r\,CO_2} = M_0 \cdot r_{CO_2} / 1000 = 22,70 \text{ ton/r}$

Wskaźnik emisji SO<sub>2</sub>, kg/Mg:  $r_{SO_2} = 16,32$

Wskaźnik emisji NO<sub>x</sub>, kg/Mg:  $r_{NO_x} = 2,2$

$E_{r\,SO_2, NO_x} = (M_0 \cdot r_{SO_2} + M_0 \cdot r_{NO_x}) / 1000 = 0,227 \text{ ton/r}$

Przyjęta średnioroczna sprawność wytwarzania w kotle na biomase:  $\eta_{k\dot{s}r} = 85\%$

Wartość opałowa paliwa (pellet):

$W_o = 19\,000 \text{ kJ/kg} = 0,019 \text{ GJ/kg}$

$Q_d = 123,28 \text{ kWh/doba} = 0,44383 \text{ GJ/d}$

Wymagana roczna ilość paliwa na CO +CWU:

$M_1 = Q_d / W_o : 85\% = 23,36 : 85\% \times 365 / 1000 = 7,25 \text{ ton/r}$

### Obliczenie efektu energetycznego:

- Moc zainstalowana energii ze źródeł odnawialnych:  $P_1 = 1 \cdot 45 \text{ kW} / 1000 = 0,045 \text{ MW}$

### Obliczenie efektu ekologicznego:

Zgodnie z KOBIZE emisji CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego systemu handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.